

PCT/EP 03/07430

# Ministero delle Attività Produttive

Direzione Generale per lo Sviluppo Produttivo e la Competitività

Ufficio Italiano Brevetti e Marchi

Ufficio G2

REC'D 06 NOV 2003

WIPO PCT

Autenticazione di copia di documenti relativi alla domanda di brevetto per: **Invenzione Industriale**

N. MI2002 A 001510



*Si dichiara che l'unita copia è conforme ai documenti originali  
depositati con la domanda di brevetto sopraspecificata, i cui dati  
risultano dall'accluso processo verbale di deposito.*

24 LUG. 2003

Roma, il .....

per IL DIRIGENTE

*Paola Giuliano*  
D.ssa Paola Giuliano

**PRIORITY  
DOCUMENT**

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)



RIASSUNTO INVENZIONE CON DISEGNO PRINCIPALE, DESCRIZIONE E RIVENDICAZIONE

NUMERO DOMANDA MI2002A 001510

REG. A

DATA DI DEPOSITO 10/07/2002

NUMERO BREVETTO

DATA DI RILASCIO / /

D. TITOLO

Impianto per la colata continua di nastro metallico

L. RIASSUNTO

Impianto di colata continua di nastro metallico sul quale é montata, in posizione di colata, una lingottiera mobile comprendente due rulli cristallizzatori cilindrici metallici oltre ad altri componenti, tra i quali vi sono una paniera e/o una sottopaniera e/o uno scaricatore e/o piastre laterali, rispettive stazioni di preriscaldamento poste in posizione appartata dalla posizione di colata, e bracci rotanti disposti su una torretta posta anch'essa sul piano di colata per trasferire i componenti della linea di colata alle loro stazioni di preriscaldamento.



M. DISEGNO

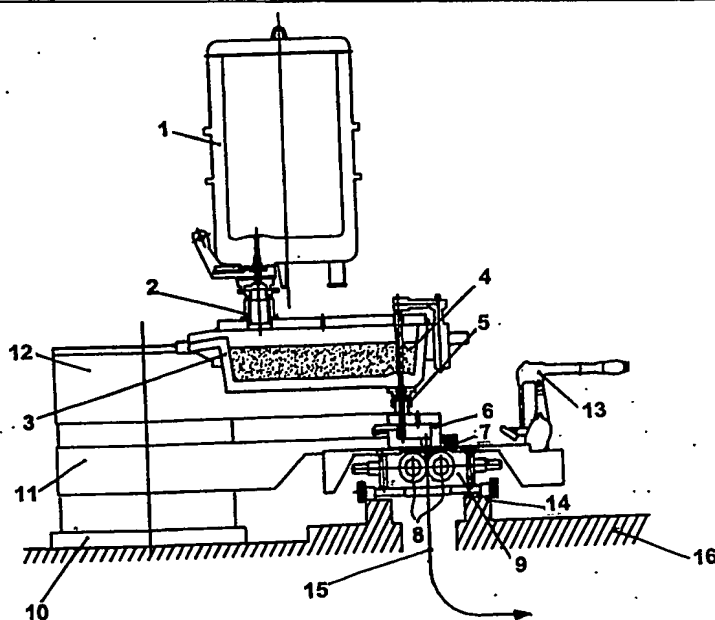


Figura 1

Descrizione della domanda di brevetto per invenzione industriale dal titolo: "Impianto per la colata continua di nastro metallico"

a nome: DANIELI & C. OFFICINE MECCANICHE S.p.A.

con sede in: BUTTRIO (UD)

Inventori: BASSARUTTI Alfredo, BOTHAM W. Brian, FAGGIANI Edi,

POLONI Alfredo, ZERAJIC Miroslav, KAPAJ Nuredin

\* \*\* \*\*\* \*\* \*

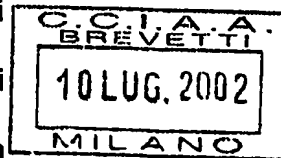
MI 2002 A 0 0 1 5 1 0

#### Campo dell'invenzione

La presente invenzione si riferisce a un impianto per la colata continua di nastro metallico e più precisamente si riferisce a un impianto provvisto di mezzi automatizzati di montaggio o di sostituzione di alcune sue parti.

#### Stato della tecnica

Da tempo si è affacciata la possibilità di effettuare la colata continua di metalli direttamente in forma di nastri di lunghezza indefinita, e dipendente solo dal quantitativo di metallo fuso da colare ed effettivamente colato, essenzialmente allo scopo di superare gli inconvenienti tecnici, economici e ambientali legati alla colata di lingotti o bramme di considerevole spessore da trasformare in seguito per mezzo di operazioni di laminazione a caldo ed eventualmente a freddo in nastri aventi spessore compreso tra pochi millimetri (nastri a caldo) e pochi decimi di millimetro (nastri a freddo). Utilizzata già da alcuni decenni con il trattamento di metalli quali il rame e l'alluminio, la colata in continuo di nastri metallici è stata proposta per materiali a elevato punto di fusione, in particolare dapprima per acciai inossidabili e acciaio a basso contenuto di carbonio e poi per acciai con elevate richieste di qualità



A handwritten signature in dark ink, located at the bottom right of the page.

superficiale come acciai inossidabili, al silicio per impieghi magnetici, eccetera. Tuttavia al momento per questi materiali si è ancora a livello di impianto pilota, a causa di numerose difficoltà, legate tanto alla elevata temperatura di fusione di detti materiali ferrosi e alla loro solidificazione relativamente lenta, che alla necessità di coniugare le caratteristiche di un processo fortemente innovativo con la struttura di impianti collaterali più tradizionali. Per esempio, un problema ancora irrisolto è quello del garantire la continuità di processo, in particolare in vista della sostituzione di parti di impianto. Infatti, come in molti processi industriali anche nella colata continua di nastro metallico la possibilità di operare realmente in continuo assicura notevoli vantaggi tecnici ed economici. A questo riguardo, risulta estremamente importante riuscire a sostituire nel minor tempo possibile qualsiasi componente dell'impianto, quindi tanto della macchina di colata in sé (gruppo contenente i rulli che costituiscono la lingottiera) quanto dei componenti in refrattario (paniera, sottopaniera, piastre laterali, scaricatore).

Per esempio, in EP-A- 450775 si descrive un impianto di colata continua di nastro, denominato anche "strip casting" dalla terminologia tecnica inglese, in cui i rulli raffreddati costituenti la lingottiera sono montati su di un carrello mobile su rotaia tra una prima posizione di montaggio e attesa e una seconda postazione di colata. Gli altri componenti, come paniera e scaricatore, sono riscaldati in forni predisposti vicino al piano di colata e trasportati fino al carrello mobile sopra ricordato da un carroponete.

EP-A-947261 descrive un impianto di "strip casting" in cui i rulli

raffreddati costituenti la lingottiera vengono montati in un carrello mobile tra una prima posizione, al di sotto del piano di colata, e una seconda posizione sul piano di colata. Il documento descrive i mezzi di montaggio dei rulli sul carrello e i mezzi per la loro regolazione; non si danno dettagli sugli altri componenti, quali paniera e scaricatore, in particolare per quanto riguarda il loro riscaldamento e il loro trasporto dalla stazione di riscaldamento a quella di colata.

La domanda giapponese pubblicata JP-A-6-335753 descrive un impianto di "strip casting" in cui i rulli costituenti la lingottiera vengono cambiati, in caso di necessità, a mezzo di un carro ponte.

Riassumendo, nella letteratura tecnica precedente esaminata si utilizzano, accanto a un impianto sofisticato a elevatissima produttività come quello di "strip casting", macchinari tradizionali come i carri ponte che esigono interventi manuali per l'aggancio e lo sgancio dei componenti da trasportare e presentano tempi alquanto lunghi di attuazione.

#### Descrizione dell'invenzione

Secondo la presente invenzione, un impianto di colata continua di nastro metallico comprendente un piano di colata, una postazione di colata e una pluralità di ulteriori postazioni appartate da detta postazione di colata e, nella postazione di colata, una lingottiera mobile comprendente due rulli cilindrici raffreddati controrotanti e due piastre di chiusura disposte una a ciascuna estremità dei rulli definenti tra le rispettive superfici affacciate uno spazio entro il quale viene colato metallo fuso che solidifica a contatto con le pareti dei rulli raffreddati e viene quindi

estratto dal basso come nastro metallico caldo, e comprendente inoltre un numero di ulteriori elementi componenti, stazioni di trattamento per detti ulteriori elementi componenti, e mezzi per la movimentazione di ciascuno di detti ulteriori elementi componenti, caratterizzato dal fatto che dette stazioni di trattamento sono poste tutte sul piano di colata, detti ulteriori elementi componenti essendo mossi tra le rispettive stazioni di trattamento e la postazione di colata da bracci rotanti disposti su almeno una torretta posta anch'essa sul piano di colata.

Forme preferite di realizzazione prevedono che due di tali torrette siano disposte ciascuna in prossimità di un lato della postazione di colata.

Due ulteriori torrette, minori, sono poste a fianco della postazione di colata, parallelamente al piano verticale di colata.

Detti ulteriori elementi componenti mossi da bracci rotanti sono: una siviera, almeno una panieriera e/o almeno una sottopancieriera, e/o almeno un distributore di metallo fuso entro detto spazio tra detti rulli controrotanti, e/o le due piastre laterali che si appoggiano alle estremità piatte di detti rulli, per chiudere lateralmente lo spazio tra i rulli.

Dette torrette sono provviste ciascuna di due bracci, dedicati uno allo spostamento della panieriera e l'altro allo spostamento della sottopancieriera dalle rispettive postazioni di trattamento (manutenzione, preriscaldamento, ...), poste in prossimità delle torrette entro il raggio di azione di detti bracci, e la postazione di colata.

Le ulteriori torrette recano bracci robotizzati dedicati allo spostamento di detto distributore di metallo fuso e di dette piastre laterali dalle rispettive postazioni di trattamento (manutenzione, preriscaldamento, ...) alla postazione



di colata; esse sono poste in vicinanza della postazione di colata, su di un piano parallelo a quello contenente il nastro colato.

I rulli di colata sono posti entro un carrello mobile in senso trasversale alla direzione di colata tra una posizione di trattamento (manutenzione, montaggio, regolazione, ...) e la postazione di colata, detto carrello essendo provvisto di mezzi per mettere e tenere in posizione i rulli e per regolarne la distanza allo scopo di regolare lo spessore del nastro colato.


Il motore necessario alla messa in rotazione dei rulli durante la colata è fisso sul piano di colata e si accoppia in modo automatico al sistema posto sul carrello per la rotazione sincrona dei rulli.

Il piano di colata è provvisto anche di una rotaia, parallela all'asse di rotazione dei rulli, sulla quale si muove detto carrello tra la postazione di colata e una postazione di trattamento per i rulli (manutenzione, montaggio sul carrello, regolazione della posizione reciproca, ...).

Il piano di colata reca anche una torre (torre-siviera) per porre la siviera in postazione di colata, disposta preferibilmente in posizione centrale rispetto alle torrette per la movimentazione di paniera e sottopaniera.

Sono previsti anche sul piano di colata mezzi per la raccolta di scarti di scoria e di metallo e mezzi per la loro movimentazione.

Un modo di funzionamento preferito di detto impianto viene descritto qui di seguito. All'inizio del processo di colata, paniere e sottopaniera, distributore di metallo e piastre laterali sono tutti nelle rispettive posizioni di preriscaldamento in prossimità delle torrette per la loro movimentazione. I rulli di colata, disposti in un carrello mobile, si trovano nella loro postazione di trattamento, la quale comprende mezzi per lo spostamento



del carrello dalla posizione di montaggio dei rulli a una posizione di attesa. Tali mezzi di spostamento possono consistere in un carro contenente due carrelli, uno pronto per l'invio alla postazione di colata e l'altro in attesa di essere inviato alla posizione di montaggio e regolazione dei rulli. Nel frattempo metallo fuso viene caricato nella siviera, che viene trasportata in prossimità della torre-siviera, afferrata da un apposito braccio di quest'ultima e portata in postazione di colata. Contemporaneamente, vengono collocate al loro posto, nella postazione di colata, paniera e eventualmente sottopaniera, per gli impianti in cui questa è prevista, mosse ciascuna da uno dei bracci di dette torri gira paniera; è da notare che per maggiore flessibilità d'uso e per superare eventuali inconvenienti meccanici, paniera e sottopaniera da collocare nella postazione di colata possono essere mosse dai rispettivi bracci di una stessa torretta oppure una paniera da una torretta e una sottopaniera dall'altra. Mentre la paniera viene riempita di metallo fuso dalla siviera, vengono portati in postazione di colata prima il distributore e quindi le piastre di contenimento. Immediatamente dopo è possibile iniziare la colata.

In tal modo, è possibile realizzare il movimento contemporaneo di molti dei componenti sopra descritti dalle rispettive postazioni di preriscaldamento alla rispettiva postazione di colata, riducendo sensibilmente il tempo complessivo di messa in marcia, o comunque di spostamento di uno qualsiasi di detti componenti in caso di sostituzione durante l'esecuzione della colata.

In termini puramente indicativi e non limitativi, si può dire che durante le



simulazioni di marcia si sono ottenuti tempi di trasferimento di scaricatore e piastre laterali anche inferiori al minuto, mentre per panieriere e sottopaniere si sono ottenuti tempi massimi inferiori a tre minuti, mentre per i rulli di colata, montati sul carrello di sostegno, non si è mai andati al di sopra di cinque minuti.

#### Descrizione dei disegni

La presente invenzione verrà ora descritta in relazione alle accluse tavole di disegno che mostrano in via soltanto esplicativa e assolutamente non limitativa degli scopi e della portata dell'invenzione, una possibile realizzazione della stessa.

La Figura 1 rappresenta una vista schematica in elevato parzialmente in sezione dell'impianto secondo l'invenzione.

La Figura 2 rappresenta una vista schematica in pianta dello stesso impianto.

Con riferimento alla Figura 1, si vede una siviera 1 in posizione di lavoro che comunica con una panieriera 3 tramite uno scaricatore 2; dalla panieriera 3 il metallo fuso passa, con flusso regolato dall'asta 4, oppure tramite uno slide gate o cassetto o altro dispositivo equivalente, attraverso la camera 5, che protegge il getto di metallo dall'ossidazione, entro una eventuale sottopaniere, non illustrata, o direttamente in un distributore 7. Ovviamente, l'asta tampone può essere sostituita da altri mezzi idonei, per esempio uno scaricatore a cassetto. Nella variante in cui non è prevista la sottopaniere, il metallo fuso che fluisce dentro lo scaricatore distributore 7 viene distribuito entro lo spazio esistente tra i due rulli 8, 8', posti entro il carrello contenitore 9 scorrevole su rotaie. Viene mostrata

traccia del nastro 15 che lascia la lingottiera. Come si vede, la paniera 3 è sorretta da un braccio 12 di una torretta gira paniera 10, il cui altro braccio 11 reca la sottopaniera 6. Sul piano di colata 16 è posto anche un braccio meccanico robotizzato 13 che muove lo scaricatore distributore 7, e piastre laterali di tipo noto, e non illustrate nelle figure, dalle rispettive posizioni di riscaldamento alle posizioni di colata.

Facendo ora riferimento alla Figura 2, si può apprezzare meglio la distribuzione sul piano di colata delle varie parti dell'impianto. In particolare si vede come la torre porta siviera 17 abbia due bracci in linea, uno dei quali porta la siviera 1 nella postazione di colata 25, mentre l'altro braccio reca una siviera 1' in attesa. La torretta 10 reca un braccio 12 che a sua volta sostiene una paniera, non mostrata in questa vista in pianta, in postazione di colata, mentre l'altro braccio 11 reca la sottopaniera 6 in riscaldamento nella postazione 21. Una seconda torretta gira paniera 10' reca a sua volta un braccio 12' che sostiene la paniera 3' in riscaldamento nella postazione 21', mentre l'altro braccio 11' reca una sottopaniera (non mostrata) in postazione di colata. A fianco della postazione di colata 25, nella quale è situato il carrello mobile 9 recante al suo interno i rulli 8 la cui rotazione è guidata dall'insieme motorizzato 19, sono posti i forni di riscaldamento 18 e 18' per scaricatore e piastre laterali mobili tra posizione di riscaldamento e postazione di colata per il tramite dei relativi bracci robotizzati 13 e 13'.

Il carrello 9 è mobile lungo le rotaie 14 tra la postazione di colata e la sua postazione di trattamento 20, nella quale è posto un secondo carrello 9', in attesa. Lo scambio tra i carrelli può avvenire, come mostrato in Figura



2, per il tramite di un carro 24 recante entrambi i carrelli 9 e 9', e mobile perpendicolarmente alle rotaie 14 tra la posizione 22 e la postazione 20.

Il carrello 9, in arrivo dalla postazione di colata 25, viene posizionato sul carro, affiancato al carrello 9' che si trova nella posizione 22. Il carro 24 viene quindi mosso per porre il carrello 9 nella postazione 20 e il carrello 9' sulle rotaie. Il carro 24, a questo punto, si abbassa portando il carrello 9' sulle rotaie 14 e depositando l'altro carrello nella postazione 20. Fatto questo, il carrello 9' viene inviato alla postazione di colata.

E' possibile utilizzare altri metodi per lo scambio dei carrelli 9 e 9' nella postazione di colata 25. Per esempio, è possibile collocare, attorno alla postazione 20 di trattamento dei rulli cristallizzatori, due coppie di rotaie che confluiscono tramite apposito scambio nella rotaia 14, in modo che i due carrelli 9 e 9' possano muoversi autonomamente, in modo che non appena uno dei carrelli viene spostato dalla postazione di colata alla postazione di trattamento sulla prima di dette coppie di rotaie, l'altro carrello possa immediatamente muoversi a partire dalla seconda di dette coppie di rotaie.

La movimentazione di tutti i componenti è automatizzata, non c'è bisogno di intervenire manualmente per agganciare o afferrare parti in movimento e le parti più importanti e delicate si muovono con semplici movimenti di rotazione in archi. I movimenti risultano quindi semplicemente eseguibili in un tempo veramente limitato.

## RIVENDICAZIONI

1. Impianto di colata continua di nastro metallico comprendente un piano di colata, una postazione di colata e una pluralità di ulteriori postazioni appartate da detta postazione di colata e, nella postazione di colata, una lingottiera mobile comprendente due rulli cilindrici raffreddati controrotanti e due piastre disposte una a ciascuna estremità dei rulli, per chiudere lateralmente lo spazio tra i rulli, definenti tra le rispettive superfici affacciate uno spazio entro il quale viene colato metallo fuso che solidifica a contatto con le pareti dei rulli e viene quindi estratto dal basso come nastro metallico caldo, e comprendente inoltre una pluralità di ulteriori elementi componenti, stazioni di trattamento per detti ulteriori elementi componenti, e mezzi per la movimentazione di ciascuno di detti ulteriori elementi componenti, caratterizzato dal fatto che dette stazioni di trattamento sono poste tutte sul piano di colata, detti ulteriori elementi componenti essendo mossi tra le rispettive stazioni di trattamento e la postazione di colata da bracci rotanti disposti su almeno una torretta posta anch'essa sul piano di colata.
2. Impianto secondo la rivendicazione 1, in cui due di tali torrette sono disposte ciascuna in prossimità di un lato della postazione di colata.
3. Impianto secondo la rivendicazione 1, in cui due ulteriori torrette sono poste a fianco della postazione di colata, su di un piano parallelo a quello contenente il nastro colato.
4. Impianto secondo la rivendicazione 2, in cui detti ulteriori elementi componenti mossi da bracci rotanti in posizione di colata

comprendono una siviera, almeno una paniera e/o almeno una sottopaniera o un dispositivo scaricatore, e/o almeno un distributore di metallo fuso entro detto spazio tra detti rulli controrotanti.

5. Impianto secondo la rivendicazione 2, in cui dette torrette sono provviste ciascuna di due bracci, dedicati uno allo spostamento della paniera e l'altro allo spostamento della sottopaniera dalle rispettive postazioni di trattamento, poste in prossimità delle torrette entro il raggio di azione di detti bracci, e la postazione di colata.
6. Impianto secondo la rivendicazione 3, in cui le ulteriori torrette recano bracci robotizzati dedicati allo spostamento di detto distributore di metallo fuso e di dette piastre laterali dalle rispettive postazioni di trattamento alla postazione di colata.
7. Impianto secondo la rivendicazione 1, in cui i rulli di colata sono posti entro un carrello mobile in senso trasversale alla direzione di colata tra una postazione di trattamento e la postazione di colata, detto carrello essendo provvisto di mezzi per mettere e tenere in posizione i rulli e per regolarne la distanza allo scopo di regolare lo spessore del nastro colato.
8. Impianto secondo la rivendicazione 1, in cui il piano di colata reca anche una torre gira siviera per porre la siviera in postazione di colata, disposta preferibilmente in posizione centrale rispetto alle torrette per la movimentazione di paniera e sottopaniera.
9. Impianto secondo una o più delle rivendicazioni precedenti, in cui sono previsti mezzi per la raccolta di scarti di scoria e di metallo e mezzi per la loro movimentazione.

10. Impianto secondo una o più delle rivendicazioni precedenti, in cui dette stazioni di preriscaldamento di scaricatore e piastre laterali sono del tipo a resistenza elettrica.
11. Impianto secondo una o più delle rivendicazioni precedenti, in cui dette stazioni di preriscaldamento di scaricatore e piastre laterali sono del tipo a bruciatore.
12. Impianto secondo una o più delle rivendicazioni precedenti, in cui dette stazioni di preriscaldamento di scaricatore e piastre laterali sono del tipo a microonde.

(BCQ/lm)

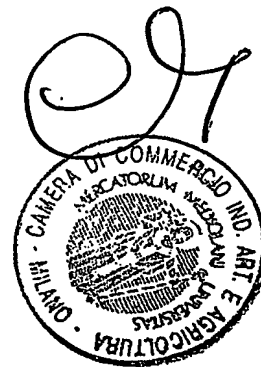
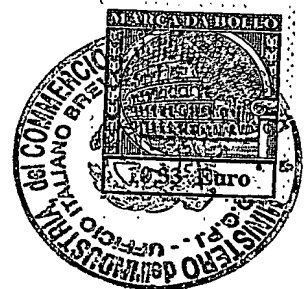
Milano, li 10 luglio 2002

p. DANIELI & C. OFFICINE MECCANICHE S.p.A.

il Mandatario

  
Dr. Diego Pallini

NOTARBARTOLO & GERVASI S.p.A.



*Handwritten signature*

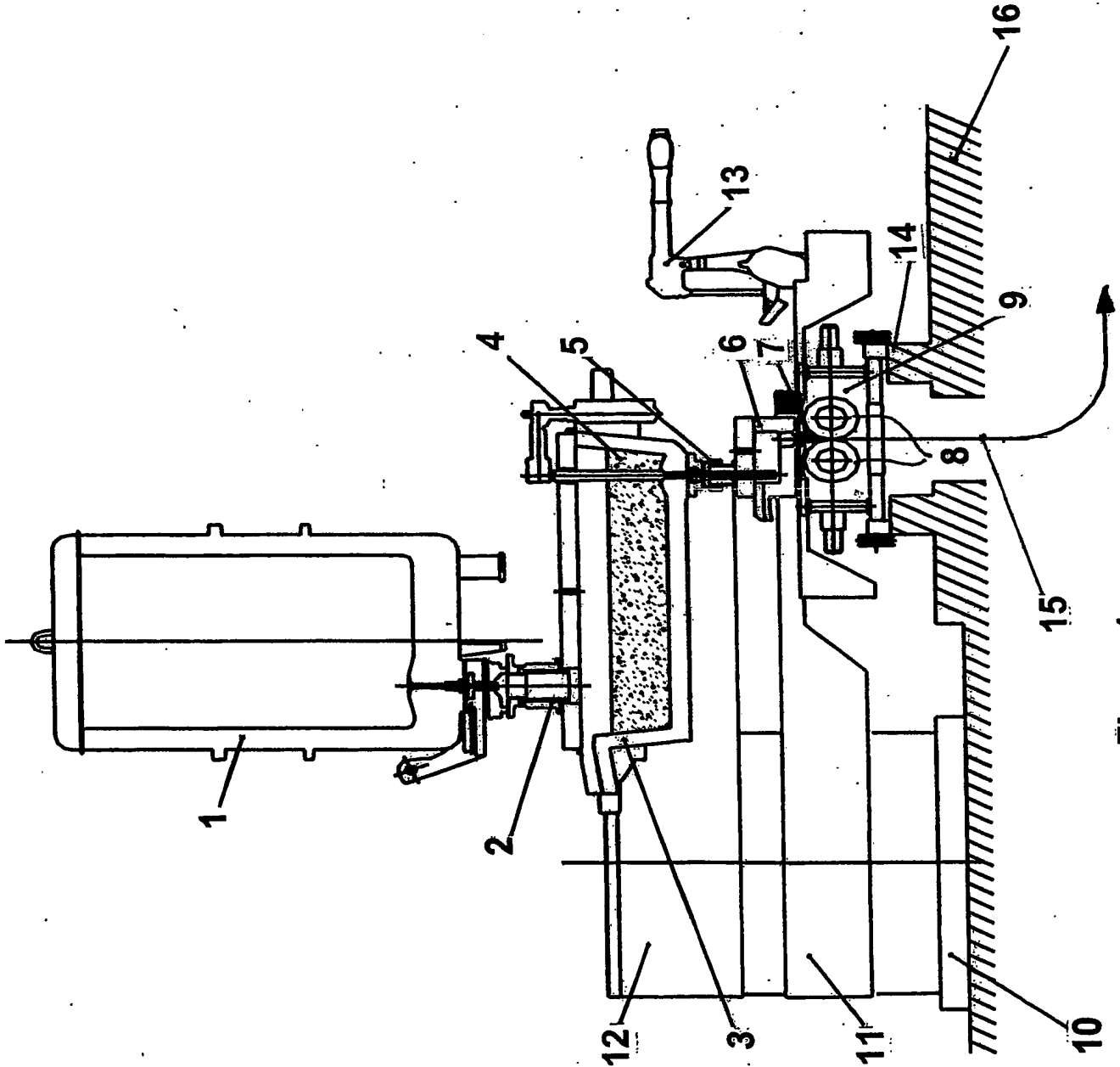
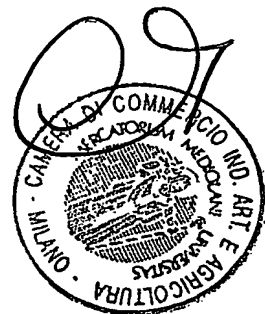
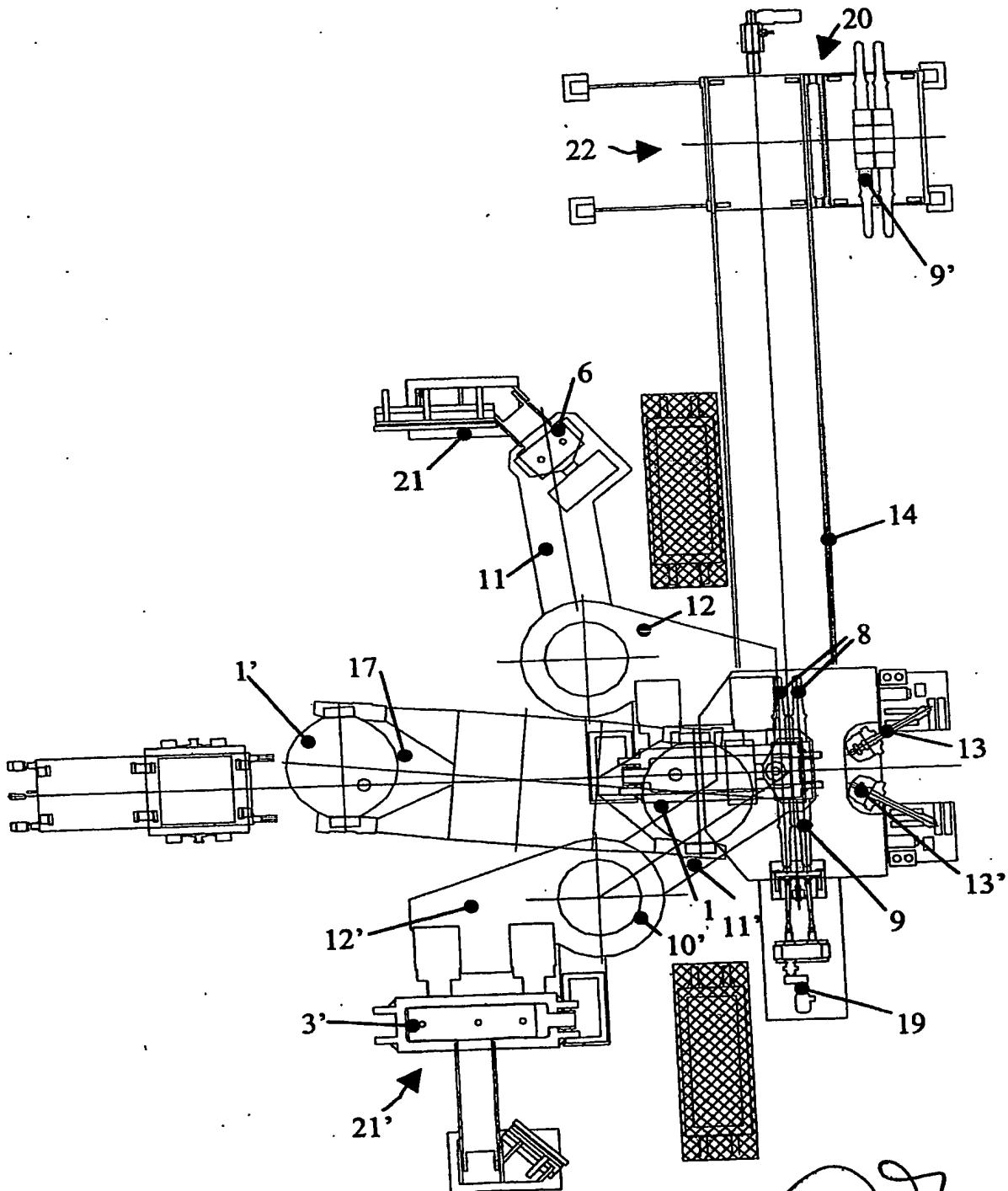


Figura 1

MI 2002A 001510



*Alini*



MI 2002A 001510

Figura 2

